



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Group Art Unit 3747

In re

Patent Application of

Heinz-Hermann Kamping

Application No. 10/716,817

Confirmation No. 7184

Filed: November 19, 2003

Examiner: Unknown

"APPARATUS FOR DAMPING
ROTATIONAL VIBRATIONS"

I, Mary A. Azzolina, hereby certify that this correspondence is being deposited with the US Postal Service as first class mail in an envelope addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date of my signature.

Mary A. Azzolina
Signature

4/1/2004
Date

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Enclosed is the priority document for German Patent Application 102 55 913.9, filed November 29, 2002, from which the above-identified U. S. patent application claims priority.

Respectfully submitted,

Glenn M. Massina
Reg. No. 40,081

File No. 091395-9422
Michael Best & Friedrich LLP
3773 Corporate Parkway, Suite 360
Center Valley, Pennsylvania 18034
Tel. 610-798-2175

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 55 913.9

Anmeldetag: 29. November 2002

Anmelder/Inhaber: Timken GmbH, Halle, Westf/DE
(vormals: Torrington Nadellager GmbH)

Bezeichnung: Vorrichtung zum Dämpfen von Drehschwingungen

IPC: F 16 F, F 02 B, F 16 H

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Sieck

Neue deutsche Patentanmeldung

Torrington Nadellager GmbH

Unser Zeichen: ir-tor-194

29. November 2002

KL/am

Vorrichtung zum Dämpfen von Drehschwingungen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Dämpfen von Drehschwingungen in einem Antriebsstrang, entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine solche Vorrichtung ist aus DE 195 11 188 C2 bekannt. Es handelt sich vor allem um Freilauf-Riemenscheiben, die Drehschwingungen in einem Antriebsstrang durch eine Freilaufkupplung dämpfen. Der Antriebsstrang oder Zugmitteltrieb kann dabei einen insbesondere profilierten Zugriemen aufweisen, der an einer entsprechenden profilierten Antriebsriemenscheibe angreift.

Bei der bekannten Vorrichtung ist die Freilaufkupplung als Rollenfreilauf mit axial angeordneten Rollen ausgebildet.

Beispielsweise bei einer Hubkolbenbrennkraftmaschine ergeben sich wegen des stoßweisen Betriebs Drehungleichförmigkeiten, die sich auf den Antriebsstrang und damit auf das angetriebene Aggregat übertragen. Mittels der bekannten Lösung können zwar die absteigenden Äste der Drehungleichförmigkeit mittels der Freilaufkupplung durch freie Drehung des Rotors des angetriebenen Aggregats herausgefiltert werden. Bei einem Anstieg der Drehzahl des Antriebsorgans, insbesondere also der Hubkolbenbrennkraftmaschine, wird jedoch der Rotor des angetriebenen Aggregats durch das Ansprechen des Freilaufs stoßartig wieder angetrieben. Dies führt noch immer zu Drehschwingungen in dem angetriebenen Aggregat und zu einer erhöhten Trummkraft in dem Antriebsstrang, insbesondere dem Antriebsriemen. Durch die Erfindung sollen diese Nachteile beseitigt und eine entsprechende Entkoppelung erreicht werden.

Die Erfindung ist insbesondere in den Patentansprüchen gekennzeichnet.

Die Unteransprüche kennzeichnen vorteilhafte Weiterbildungen und Ausführungsformen der Erfindung.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung.

Fig. 1 ist eine schematische Längsschnittansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Freilaufbetrieb;

Fig. 2 ist eine schematische axiale Schnittansicht der Freilaufkupplung nach der Linie B - B in Fig. 1;

Fig. 2a ist eine vereinfachte Schnittansicht nach der Linie C - C von Fig. 2;

Fig. 3 ist eine Längsschnittansicht der Ausführungsform von Fig. 1 im geklemmten Zustand;

Fig. 4 ist eine schematische axiale Schnittansicht nach der Linie D - D von Fig. 3;

Fig. 4a ist eine vereinfachte Schnittansicht nach der Linie E - E von Fig. 4.

In den dargestellten Ausführungsbeispielen weist die Vorrichtung eine profilierte Riemenscheibe 1 als Antriebsorgan und einen Innenring 2 als Abtriebsorgan auf. Eine Antriebskraft wird zum Beispiel über einen nicht dargestellten profilierten Riemen auf die Antriebsscheibe 1 aufgebracht. Von dieser wird die Kraft auf den Innenring 2 übertragen, der seinerseits drehfest zum Beispiel auf einer nicht dargestellten Antriebswelle eines anzutreibenden Aggregats sitzt, das beispielsweise der Generator einer Kraftfahrzeug-Lichtmaschine sein kann.

In die Bohrung der Riemenscheibe 1 und auf den Außenumfang des Innenrings 2 sind zwei Rillenkugellager 3 ein- bzw. aufgepreßt, die auf diese Weise die Übertragung von Radial- und Axialkräften des Antriebsriemens über die Riemenscheibe 1 auf den Innenring 2 und von diesem auf das anzutreibende Aggregat ermöglichen. Zwischen der Riemenscheibe 1 und dem Innenring 2 ist außerdem ein Rampentrieb oder eine Freilaufkupplung 5, 6, 7 angeordnet. Ein Außenring 5 des Rampentriebs ist drehfest mit der Innenseite der Riemenscheibe 1 verbun-

den. Ein Rampentrieb-Innenring 7 ist axial verschiebbar gegenüber dem Innenring 2 angeordnet. Der Rampentrieb-Innenring 7 ist durch eine Kerbverzahnung 2a, die zwischen dem Rampentrieb-Innenring 7 und dem anzutreibenden Innenring 2 an diesen beiden Bauteilen angeordnet ist, drehfest mit dem Innenring 2 verbunden. Durch diese Kerbverzahnung 2a an den beiden Bauteilen ist der Rampentrieb-Innenring 7 gegenüber dem anzutreibenden Innenring 2 axial frei verschiebbar. Zwischen dem Außenring 5 und dem Innenring 7 sind Rampentrieb-Kugeln 6 angeordnet. Insbesondere sind über den Umfang drei solche Kugeln 6 gleichmäßig verteilt.

Der Rampentrieb-Außenring 5 weist an seiner dem Rampentrieb-Innenring 7 zugekehrten axialen Stirnseite eine der Zahl der Kugeln entsprechende Zahl von vertieften oder geneigten Klemmrampen 16 auf. Auch der Rampentrieb-Innenring 7 weist in entsprechender Weise an seiner dem Außenring 5 axial zugekehrten Stirnseite eine gleiche Zahl von geneigten oder vertieften Klemmrampen 16 auf. Die Rampentrieb-Kugeln 6 liegen bei neutraler Stellung der Riemenscheibe 1 gegenüber dem Innenring 2 an den tiefsten Punkten zwischen den beiderseitigen Rampen 16. In dieser Stellung ist die Riemenscheibe 1 gegenüber dem Innenring 2 bis zu einem bestimmten Winkel (ca. 20°) frei verdrehbar.

Bei Übertragung einer Antriebskraft auf die Riemenscheibe 1 wird diese in Drehbewegung um ihre eigene Achse versetzt. Dabei wird die Antriebskraft auf den Rampentrieb-Außenring 5 übertragen. Die Rampentrieb-Kugeln 6 wandern dann die Rampen 16 hinauf, das heißt nicht nur in Umlaufrichtung, sondern zusätzlich auch in axialer Richtung. Dadurch bewegt sich der Rampentrieb-Innenring 7 axial von dem Rampentrieb-Außenring 5 weg, und zwar gemäß Fig. 1 nach rechts in die Stellung gemäß Fig. 3.

Zwischen dem Rampentrieb-Innenring 7 und dem rechts davon angeordneten Rillenkugellager 3 sind ein Reibring 8 und ein in axialer Richtung wirksames Federelement, zum Beispiel eine Schraubendruckfeder 10 angeordnet, die sich gegen das Rillenkugellager 3 abstützt. Zusätzlich kann zwischen dem Reibring 8 und der Schraubendruckfeder 10 ein Stützring 9 vorgesehen sein. Ein am äußeren axialen Ende in einer Nut angeordneter Sicherungsring oder Sprengring 11 sichert das Rillenkugellager 3 axial gegenüber der Riemenscheibe 1. Ebenso sichert ein am anderen axialen Ende eingesetzter Sicherungs- oder Sprengring 13 das andere Rillenkugellager 4.

Bei Übertragung einer Antriebskraft bewegt sich der Rampentrieb-Innenring 7 axial über den Reibring 8 und, soweit vorhanden, über den Stützring 9 gegen die Schraubendruckfeder 10. Bis dahin wird trotz der axialen Bewegung der Bauteile noch keine Drehbewegung zwischen Rampentrieb-Innenring 7 und Innenring 2 übertragen. Erst wenn die axiale Bewegung der genannten Teile dadurch beendet wird, daß die Schraubendruckfeder 10 vollständig Windung auf Windung zusammengedrückt ist oder ein radial innerhalb oder außerhalb der Schraubendruckfeder 10 angeordneter Anschlagring oder eine entsprechende Anschlagbuchse 12 infolge der Axialbewegung des Reibrings 8 oder des Stützrings 9 zur Anlage gegenüber einem dieser Ringe kommt, wird die axiale Bewegung des Rampentrieb-Innenrings 7 und des Reibrings 8 bzw. des Stützrings 9 gestoppt. Durch das axiale Verspannen dieser Teile wird dann die Drehbewegung von der Riemenscheibe 1 und dem Rampentrieb-Außenring 5 über die Klemmkugeln 6 auf den Rampentrieb-Innenring 7 und über die Kerbverzahnung 2a auf den Innenring 2 und von diesem auf die Rotorwelle des anzutreibenden Aggregats übertragen.

Fig. 4 zeigt eine Verdrehung des Innenrings 7 um beispielsweise 10° gegenüber dem Außenring 5 zum Erreichen der Klemmstellung dieser Freilaufkupplung.

Durch entsprechende Gestaltung der Bauteile, insbesondere der Federkennlinie der Schraubendruckfeder 10, der Eigenschaften des Reibrings 8 und der Rampen 16 des Rampentrieb-Außenrings 5 und des Rampentrieb-Innenrings 7 können unter Berücksichtigung des Trägheitsmoments des anzutreibenden Rotors (und weiterer Systemeigenschaften) folgende Betriebszustände eingestellt werden:

- Dämpfen der Ungleichförmigkeit der Drehung in beiden Drehrichtungen,
- Dämpfen der Ungleichförmigkeit der Drehung bei Antrieb des Innenrings 2, mit Freilauffunktion ohne Dämpfung bei fallender Antriebsdrehzahl der Riemenscheibe 1, zum Beispiel bis zu einem Drehwinkel von 20 Grad.

* * *

2

Neue deutsche Patentanmeldung

Torrington Nadellager GmbH

Unser Zeichen: ir-tor-194

29. November 2002

KL/am

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Dämpfen von Drehschwingungen in einem Antriebsstrang,

insbesondere in einem eine Hubkolbenbrennkraftmaschine und ein Zusatzaggregat verbindenden Zugmitteltrieb,

mit einer Freilaufkupplung (5, 6, 7) zwischen einem Antriebsorgan (1) und einem Abtriebsorgan (2),

insbesondere zwischen einer Antriebsscheibe (1) und einer Eingangswelle (2) des Zusatzaggregats oder zwischen einer Kurbelwelle und einem Abtriebsselement der Hubkolbenbrennkraftmaschine,

wobei die Freilaufkupplung (5, 6, 7) je einen Außen- und Innenring (5, 7) aufweist, an denen mit Klemmrollen (6) zusammenwirdende Klemmrampen (16) ausgebildet sind,

dadurch gekennzeichnet

- daß die Klemmrampen (16) der Freilaufkupplung (5, 6, 7) an den axialen Stirnseiten ihrer Außen- und Innenringe (5, 7) angeordnet sind,
- daß ein Ring (5) der Freilaufkupplung (5, 6, 7) axial unverschiebbar mit einem (1) der Antriebs- oder Abtriebsorgane (1, 2) und der andere Ring (7) der Frei-

laufkupplung (5, 6, 7) axial verschiebbar mit dem anderen (2) der Antriebs- oder Abtriebsorgane (1, 2) verbunden ist,

- und daß zwischen dem axial verschiebbaren Ring (7) und einem axialen Widerlager (11) ein in axialer Richtung wirksames Federelement (10) vorgesehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement eine Schraubendruckfeder (10) ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem axial verschiebbaren Ring (7) der Freilaufkupplung (5, 6, 7) und der Feder (10) ein Reibring (8) und gegebenenfalls ein Stützring (9) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem axial verschiebbaren Ring (7) und dem Widerlager (11) ein die axiale Bewegung der Feder (10) begrenzender Anschlag (12) vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag ein radial innerhalb oder außerhalb der Feder (10) vorgesehener Anschlagring (12) ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens an einer axialen Seite der Freilaufkupplung (5, 6, 7) ein Wälzlager (3, 4), insbesondere ein Rillenkugellager, vorgesehen ist, insbesondere zwischen den Antriebs- und Abtriebsorganen (1, 2) eingepreßt ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wälzlager (3) zwischen der Feder (10) und dem Widerlager (11) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmrollen als Klemmkugeln (6) ausgebildet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außen- und Innenringe (5, 7) der Freilaufkupplung (5, 6, 7) an ihren einander zugekehrten axialen Stirnseiten jeweils drei Klemmrampen (16) aufweisen, zwischen denen drei Klemmkugeln (6) angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der axial unverschiebbare Ring (5) der Freilaufkupplung (5, 6, 7) deren Außenring ist, der drehfest mit dem Antriebsorgan (1), insbesondere einer Riemenscheibe (1) verbunden ist, und daß der axial verschiebbare Ring (7) der Freilaufkupplung (5, 6, 7) deren Innenring ist und mit dem Abtriebsorgan (2) verbunden ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der axial verschiebbare Ring (7) der Freilaufkupplung (5, 6, 7) drehfest mit seinem zugehörigen Antriebs- oder Abtriebsorgan (1, 2) verbunden ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der axial verschiebbare Ring (7) über eine axial gerichtete Kerbverzahnung (2a) drehfest mit seinem zugehörigen Antriebs- oder Abtriebsorgan (1, 2) verbunden ist.

* * *

Neue deutsche Patentanmeldung

Torrington Nadellager GmbH

Unser Zeichen: ir-tor-194

29. November 2002

KL/am

ZUSAMMENFASSUNG

Eine Vorrichtung zum Dämpfen von Drehschwingungen in einem Antriebsstrang weist eine Freilaufkupplung (5, 6, 7) zwischen einem Antriebsorgan (1) und einem Abtriebsorgan (2) auf. Am Außenring (5) und am Innenring (7) der Freilaufkupplung sind Klemmrampen (16) ausgebildet, die mit dazwischenliegenden Klemmkugeln (6) zusammenwirken. Die Klemmrampen (16) sind an den axialen Stirnseiten der Ringe (5, 7) der Freilaufkupplung (5, 6, 7) angeordnet. Einer der Ringe (5) der Freilaufkupplung (5, 6, 7) ist axial unverschiebbar und der andere Ring (7) ist axial verschiebbar angeordnet. Zwischen dem axial verschiebbaren Ring (7) und einem axialen Widerlager (11) ist eine in axialer Richtung wirksame Feder (10) vorgesehen. Damit kann insbesondere bei zunehmender Drehzahl des Antriebsorgans (1) die Übertragung von Drehschwingungen auf das Abtriebsorgan (2) infolge einer Axialverschiebung der dazwischen angeordneten Bauteile bis zu deren Verklemmung verhindert werden.

(Fig. 1)

* * *

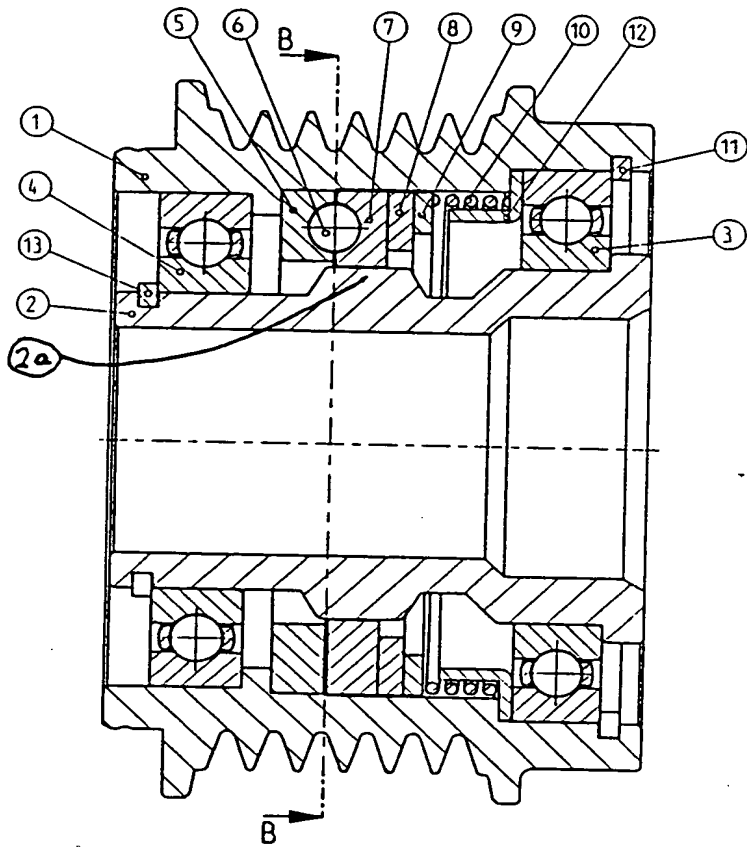


Fig. 1

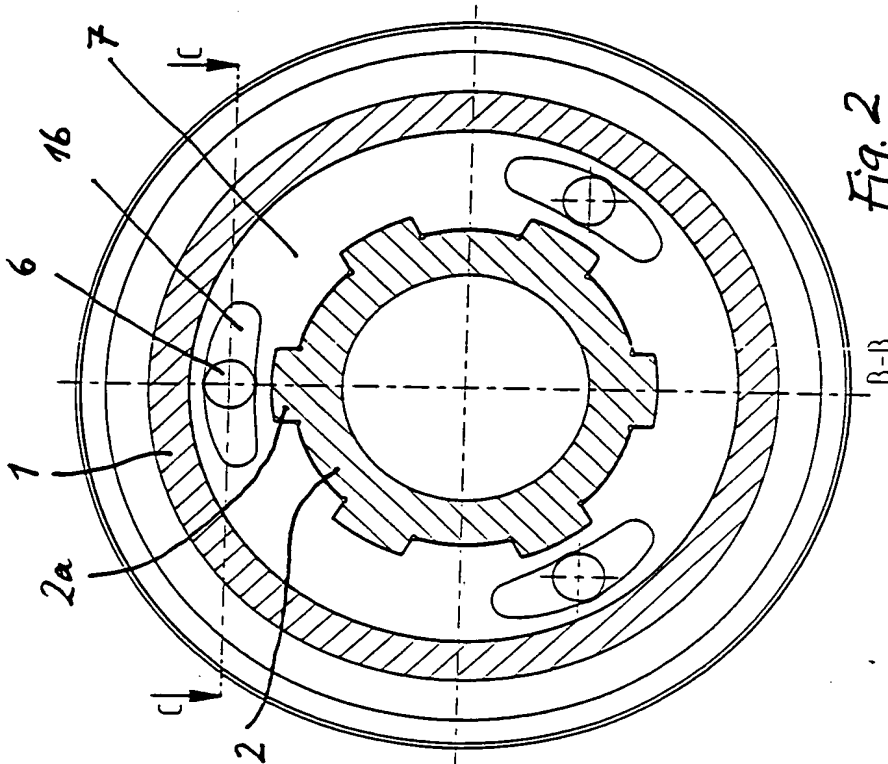


Fig. 2

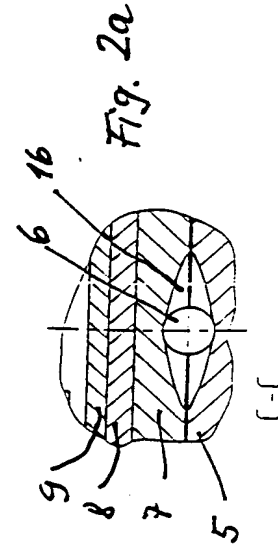


Fig. 2a

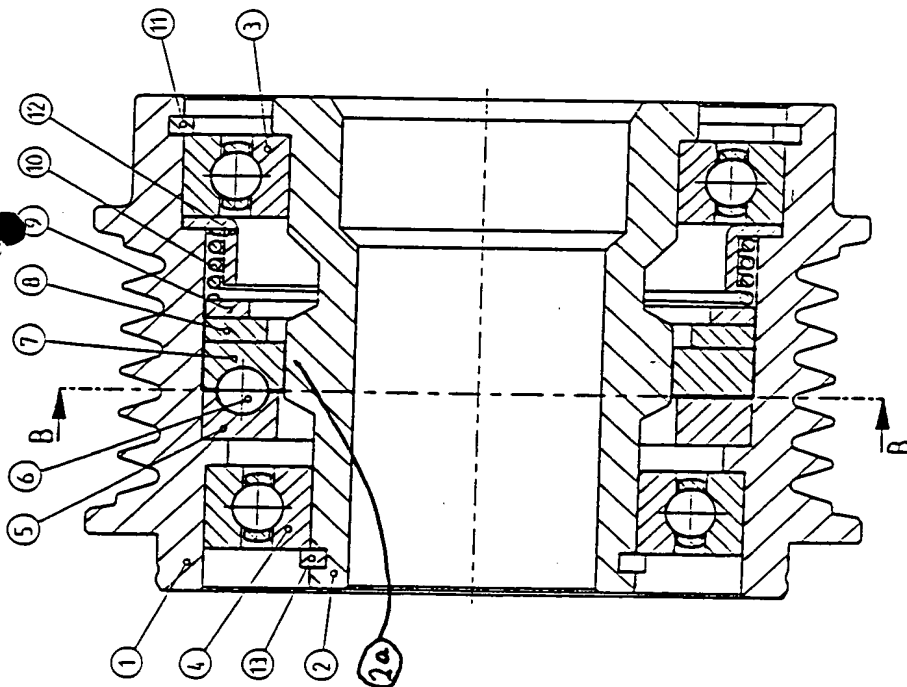


Fig. 1

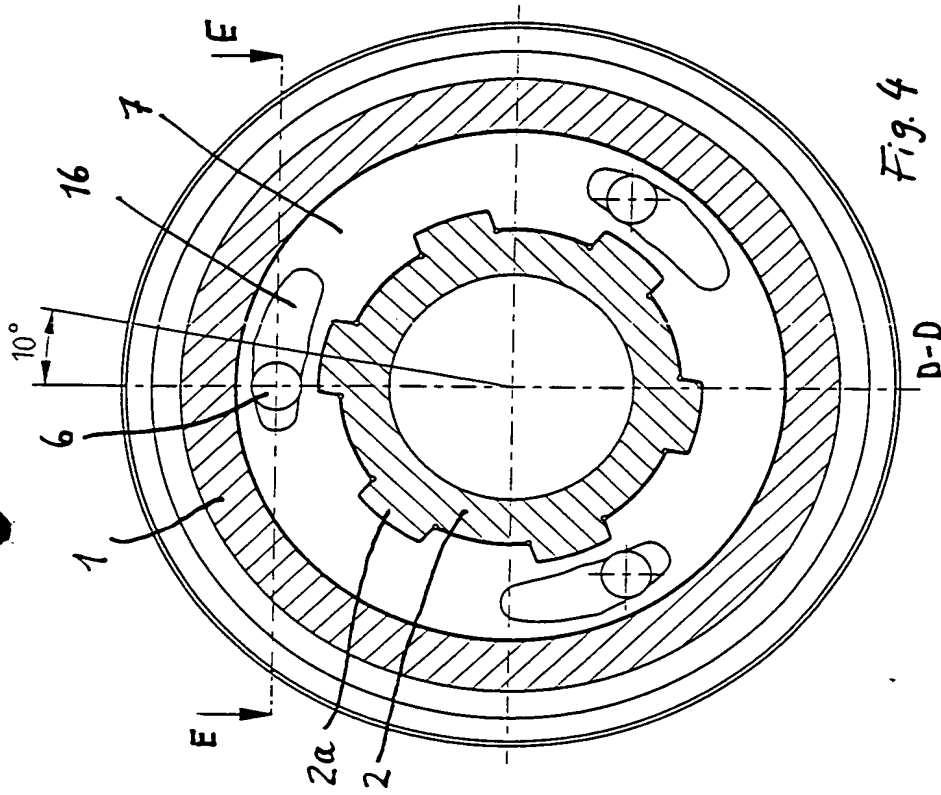


Fig. 4

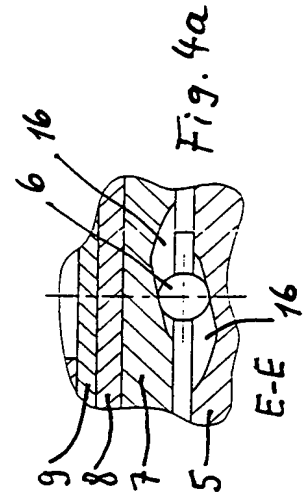


Fig. 4a

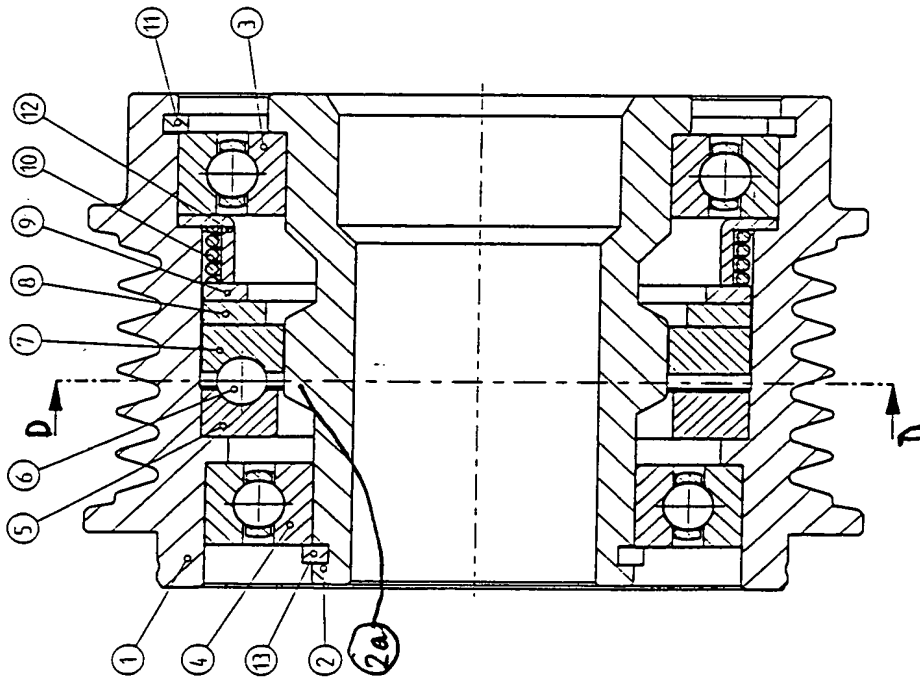


Fig. 3